GRANER+PARTNER
INGENIEURE

Raumakustik · Tontechnik
Bauphysik · Schallschutz
VMPA Messstelle nach DIN 4109
Immissionsschutz nach §§ 26, 28
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
Tel. +49 (0) 2202 936 30-0
Fax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A4490
141106 sgut-1
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

06.11.2014

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Lidl-Filiale an der Hauptstraße 77 in Troisdorf-Spich

Projekt:	Untersuchung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit der Vergrößerung der Lidl-Filiale Hauptstraße 77 Troisdorf-Spich
Auftraggeber:	Lidl Immobilienbüro West GmbH & Co. KG Gustav-Heinemann-Ufer 54 50968 Köln
Planung:	Merten Architekten Bergische Straße 33 53773 Hennef
Projekt-Nr.:	A4490

AIV

Inhaltsverzeichnis

1. Situation 3
2. Grundlagen 3
3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm....4
3.1. Allgemeines 4
3.2. Immissionspunkte gemäß Anlage 1 5
3.3. Plangebiet.... 5
4. Berechnung der Schallimmissionen 6
4.1. Parkplatznutzung.... 6
4.2. Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung 7
4.3. Papierpresscontainer.... 8
5. Berechnung der Schallimmissionen 9
6. Berechnungsergebnisse....11
6.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm 11
6.2. Beurteilungspegel tags (siehe Anlage 3).... 11
6.3. Maximalpegel nach TA Lärm tags (siehe Anlage 3).... 11
7. Qualität der Prognose 12
8. Zusammenfassung....12

Anlagen

1. Situation

An der in Anlage 1 dargestellten Position befindet sich in Troisdorf an der Hauptstraße 77 in BPlan-Gebiet SP4-Bl. 1 ein Lidl-Markt. Im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten wird geprüft, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für die geplante Erweiterung auf ≈ 1.263 m² gewährleistet werden kann.

Die Lage der Schallschutzwände nördlich parallel zur Lindenstraße und südöstlich ist in Anlage 1 eingetragen, ebenso der Parkplatz mit ca. 93 Stellplätzen.

Entsprechend **TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** – ist dabei nachzuweisen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft erfüllt werden, wobei hinsichtlich der Öffnungszeit der Pkw-Kundenverkehr zwischen 07.00 – 21.00 Uhr (unter Berücksichtigung des Ruhezeitzuschlags für 20.00 – 21.00 Uhr) und die Warenanlieferung ab 06.00 Uhr berücksichtigt wird.

2. Grundlagen

Vorschriften und Richtlinien

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Bundes-ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 28. August 1998
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
Lageplan	siehe Anlage 1

3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm

3.1. Allgemeines

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden gewerblichen Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags 30 dB(A)
nachts 20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags: 06.00 - 07.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Für die Ruhezeit 20.00 – 21.00 Uhr wird der Ruhezeitzuschlag von 6 dB(A) berücksichtigt, ebenso für eine Lkw-Warenanlieferung zwischen 06.00 – 07.00 Uhr. Bei der ungünstigsten Nachtstunde wird ein Betrieb aller haustechnischen Anlagen unterstellt.

3.2. Immissionspunkte gemäß Anlage 1

Die nächsten Wohngebäude befinden sich im allgemeinen Wohngebiet.

IP1: Lindenallee 14
IP2: Auf der Bitze 37

3.3. Plangebiet

Der Lidl-Markt mit ca. 93 Stellplätzen befindet sich mit Ein- und Ausfahrt an der in Anlage 1 dargestellten Position südlich de Hauptstraße (B8) in Troisdorf.

Zum Schutze der Wohnhäuser an der Lindenallee nordwestlich und südlich wurden Schallschutzwände und Einfriedungsmauern von bis zu 2,50 m Höhe zur Abschirmung der Parkplatzgeräusche im Rahmen der Baugenehmigung 2004 gebaut, deren Lage und Höhe in Anlage 1 eingetragen ist. Diese Schallschutzwände werden im Rahmen der Schallausbreitung berücksichtigt.

Der Baukörper des Lidl-Marktes wird zum Parkplatz hin (nordöstlich Richtung B8) erweitert bzw. vergrößert und erhält eine Tiefkühlzelle, Backvorbereitung, Pfandraum mit Vorraum, Backshop und eine Verkaufsraumerweiterung auf insgesamt ≈ 1.263 m² Verkaufsfläche etc.

Die Warenanlieferung verbleibt unverändert am vorhandenen Standort an der südöstlichen Schmalseite, wo sich auf dem Nachbargrundstück ein Discounter ohne schutzwürdige Fenster befindet. Neben der Warenanlieferung ist auch ein Papierpresscontainer stationiert, der ca. alle 3 – 4 Wochen gewechselt wird.

Die haustechnischen Anlagen befinden sich im Bereich der Warenanlieferung an der Ostseite und sind in Anlage 1 markiert und werden analog zu vergleichbaren Lidl-Märkten mit folgenden Schallleistungspegeln berücksichtigt:

Verflüssiger, Fabrikat Güntner
Schalleistungspegel L_{wA} = 66 dB(A)

Verflüssiger SHVS
Schallleistungspegel L_{wA} = 62 dB(A)

Verflüssiger (Fleisch) SHVS
Schallleistungspegel L_{wA} = 59 dB(A)

Für den Betrieb der Verflüssiger wird ein Tag-/Nachtbetrieb bzw. ein Nachtbetrieb während der "ungünstigsten Stunde" unterstellt und im Rahmen der Schallausbreitung berücksichtigt.

Der Eingang zu der umgebauten Lidl-Filiale wird Richtung Hauptstraße um ca. 7 m vorgelagert, die bislang hier bestehende Einkaufwagenbox wird nördlich an die Lindenallee verlegt und besteht aus einer auf 3 Seiten umschlossenen Box mit Überdachung aus 15 mm VSG-Glas, so dass die hier entstehenden Geräuschimmissionen Richtung Lidl-Eingang abstrahlen und die benachbarte Wohnbebauung abgeschirmt werden.

4. Berechnung der Schallimmissionen

4.1. Parkplatznutzung

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2)$$

Lw“ = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
hier: K_{PA} = 3 dB(A)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
hier: K_I = 4 dB(A)

K_D = $2{,}5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ [dB(A)]

$f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
hier: K_{StrO} = 0 dB(A) für Verbundstein ohne Fase

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
B = ca. 93 ebenerdige Plätze

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

N = 1800 : 14 h : 93 = 1,38 Wechsel/Stellplatz · h

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

4.2. Geräuschemissionen der Lkw-Warenanlieferung

Im vorliegenden Falle wird TA Lärm, Anhang A2 die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch ein Prognoseverfahren erfolgen. Für Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Falle die Lkw-Warenanlieferung) nach Nr. 7.4, Abs. 1, Satz 1, können insbesondere die in Nr. 7.4, Abs. 3 genannten Vorschriften sowie die Berechnungsverfahren nach

Heft 192 der HLFU für die Lkw-Warenanlieferung

zugrunde gelegt werden.

Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt eines Lkws als Linienschallquelle mit ≤ 20 km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrtstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form inkl. rückwärts rangieren in Anlage 1 enthalten ist) und auf das vorgegebene Verkehrsaufkommen hochgerechnet (3 Lkws pro Tag, eine Frühanlieferung zwischen 06.00 und 07.00 Uhr).

Der Berechnung der Lärmimmissionen (Zufahrt / Abfahrt zur Anlieferzone) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt. Bei der Berechnung der Schallemissionen wird für den Entladevorgang je Lkw 30 min. mit einem Schallleistungspegel L_{wA} = 97 dB(A) berücksichtigt.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) und geht von folgenden Emissionswerten aus: Fahrstrecke Lkw als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

L_{WAr} = $L_{wA´,1h}$ + 10 lgn + 10 lg l / 1 m - 10 lg (Tr / 1 h)

L_{WAr} = Schallleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit

$L_{WA´,1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m, $L_{WA´,1h}$ = 63 dB(A)

n = Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge der Fahrstrecke in m (Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)

T_r = Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA Lärm wurde auf dem Parkplatz ein Maximalpegel von L_{wAmax} = 100 dB(A) bzw. bei Lkws L_{wAmax} = 108 dB(A) zugrunde gelegt.

4.3. Papierpresscontainer

Für den Papierpresscontainer im Bereich der Anlieferzone wird ebenfalls eine Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 generiert und mit einem Schallleistungspegel von L_{wA} = 91 dB(A) bei einer Einwirkzeit von 3 Stunden / Tag berücksichtigt.

5. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{fT}(DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w:	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div}:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)
$L_{AT}(DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT}\,(LT) = L_{AT}\,(DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

mit

C_0: Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

hs: Höhe der Schallquelle in Metern

hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern

dp: Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes wurde im vorliegenden Fall die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ angesetzt.

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2010" der Fa. Wölfel.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet.

Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

6. Berechnungsergebnisse

6.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt, darüber hinaus ist in Anlage 2 ein farbiges Schallausbreitungsmodell dokumentiert.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in Anlage 3 ff dokumentiert.

6.2. Beurteilungspegel tags (siehe Anlage 3)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)
IP 1	54,3	55
IP 2	52,8	55

nachts (Haustechnik)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
IP 1	12,9	40
IP 2	7,0	40

6.3. Maximalpegel nach TA Lärm tags (siehe Anlage 3)

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A) tags	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) tags
IP 1	72,7	85
IP 2	65,3	85

Anlage 4: Teilbeurteilungspegel

Anlage 5 - 12: Liste der eingestellten Berechnungsparameter

7. Qualität der Prognose

Die schalltechnische Prognose für den Pkw-Parkplatz beruht auf der Parkplatzlärmstudie, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Pkw-Freiflächenverkehr angewandt wird. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die auf dieser Basis ermittelten Beurteilungspegel auf der "sicheren Seite" liegen, so dass die Qualität der Prognose mit > 2 dB(A) angesetzt werden kann.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wurden die Geräuschimmissionen der Lidl-Filiale an der Hauptstraße 77 in Troisdorf-Spich untersucht.

Es zeigt sich, dass die vorgesehene Erweiterung und eine Öffnungszeit von 07.00 – 21.00 Uhr (Warenanlieferung ab 06.00 Uhr) im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften möglich ist, wobei eine ebene Parkplatzoberfläche und die vorhandenen Grenzmauern und alle Geräuschquellen (Berücksichtigung von Lkw-Warenanlieferungen / Papierpresscontainer / Pkw-Verkehr / haustechnische Anlagen) berücksichtigt wurden.

VMPA SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE NACH DIN 4109

GRANER + PARTNER INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

ppa. Simon i. A. Cramer